

Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FACE)
Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias (CCA)
Bacharelado em Ciências Contábeis

FELIPE PEREIRA COELHO MOURÃO

ANÁLISE TÉCNICA NA PREVISÃO DO MOVIMENTO DO PREÇO DA BITCOIN

Brasília, DF
2018

Professora Dr.ª Márcia Abrahão Moura
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Dr. Sérgio Antônio Andrade de Freitas
Decano de Ensino de Graduação

Professor Dr. Eduardo Tadeu Vieira
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Professor Dr. José Antônio de França
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professor Dr. Paulo Augusto Petenuzzo de Britto
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Diurno

Professor Me. Elivânio Geraldo de Andrade
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis – Noturno

FELIPE PEREIRA COELHO MOURÃO

ANÁLISE TÉCNICA NA PREVISÃO DO MOVIMENTO DO PREÇO DA BITCOIN

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora:
Prof.ª Dr.ª Fátima de Souza Freire

Brasília, DF
2018

FELIPE PEREIRA COELHO MOURÃO

ANÁLISE TÉCNICA NA PREVISÃO DO MOVIMENTO DO PREÇO DA BITCOIN

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de Brasília como requisito à conclusão da disciplina Pesquisa em Ciências Contábeis e obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis, aprovado pela seguinte comissão examinadora.

Prof.ª Dr.ª Fátima de Souza Freire
Orientadora
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade de Brasília (UnB)

Prof.ª Danielle Montenegro Salamone Nunes
Examinador(a)
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais
Universidade de Brasília (UnB)

Brasília, DF

2018

RESUMO

As criptomoedas são um novo mercado em expansão e já são pensadas, além de moeda, como uma nova forma de investimento. Face a essa realidade, cria-se a possibilidade de utilização de um instrumento de previsão de preços muito utilizado no mercado acionário: a análise técnica. A Hipótese de Mercado Eficiente, na sua forma fraca, nega a validade de tal ferramenta e considera que não é possível ter ganhos anormais observando os preços passados já que o preço segue um movimento aleatório. Este estudo tem por objetivo verificar a validade preditiva da análise técnica na movimentação do preço da bitcoin, mediante uma avaliação da ocorrência dos sinais de alta e baixa nos preços dados pelos indicadores técnicos e a relação com o movimento do preço subsequente aos sinais. Foram submetidos à análise técnica os preços da bitcoin, em dólares, do índice *CoinDesk Bitcoin Price Index (XBP),* de janeiro de 2012 a março de 2018 a fim de obter sinais de alta e baixa nos preços da bitcoin, assim como verificar a confirmação dos sinais com o movimento subsequente do preço, classificando-os em sinais verdadeiros ou falsos. Os resultados totais, submetidos a estatística, evidenciaram que os indicadores emitiram mais sinais falsos do que verdadeiros. Sendo assim, não foi possível validar a análise técnica como um instrumento de previsão dos preços da bitcoin, o que valida a teoria da Hipótese de Mercado Eficiente, na forma fraca, para esse ativo.

Palavras-chave: Análise Técnica. Hipótese de Mercado Eficiente. Bitcoin. Indicadores Técnicos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

As moedas virtuais têm recebido grande atenção da mídia, de investidores, especuladores e decisores políticos (KHUNTIA, PATTANAYAK, 2018; URQUHART, 2016). Atualmente existem centenas de moedas virtuais em circulação e seu mercado está em crescimento com um grande aumento no preço das moedas existentes e com o nascimento de outras novas. Segundo a plataforma CoinMarketCap, as moedas mais utilizadas e com maior capitalização de mercado são a bitcoin (BTC), a ether (ETH), a ripple (XRP) e o bitcoin cash (BCH). A bitcoin, no entanto, possui a maior capitalização, com grande vantagem, do mercado de criptomoedas.

Sua utilização tem aumentado rapidamente, já sendo possível hoje pagar em bitcoin por uma gama diversa de produtos e serviços, desde eletrônicos a refeições em restaurantes, serviços jurídicos e até ensino universitário (BJERG, 2015). Também se tornou uma alternativa econômica aos atuais mercados de câmbio, em vista do seu menor custo de transação (KIM, 2017).

Em maio de 2015, a Bolsa de Valores de Nova York lançou um índice de conversão entre bitcoin e dólar, sendo o primeiro índice oficial criado por uma bolsa de valores para uma moeda virtual. Este fato mostra que até as instituições financeiras estão abrindo seu espaço para a bitcoin e considerando-a como um ativo.

A Bolsa de Mercados Futuros de Chicago (CBOE) iniciou a negociação de mercados futuros ligados à criptomoeda em dezembro de 2017, dando a possibilidade de investidores apostarem no aumento ou na queda do preço da bitcoin. No seu dia de estreia na Bolsa, a bitcoin chegou a uma alta de 15% (POZZI, 2017). Uma semana após sua estreia no CBOE, a bitcoin estreava no mercado de futuros da Chicago Mercantile Exchange (CME), uma das maiores bolsas de derivativos do mundo.

Em janeiro de 2018, já existiam mais de 1,4 milhões de cadastros nas casas de câmbio de criptomoedas brasileiras, ou bolsas de criptomoedas como também são chamadas. Número que chega ao dobro de investidores da B3, a bolsa de valores oficial do Brasil, superando também a quantidade de investidores no Tesouro Direto (GOMES, LAPORTA, 2018).

Com esse novo cenário que se forma ao redor das criptomoedas e, principalmente, da bitcoin, as moedas digitais podem ser vistas como um investimento. Com isso, duas técnicas de análise de investimento podem servir de ferramenta para auxiliar o investidor na melhor tomada de decisão de compra ou venda: a análise fundamentalista e a análise técnica.

Essas duas técnicas, distintas entre si, vão de encontro a Hipótese de Mercado Eficiente (HME) desenvolvida por Fama (1970), a qual define três formas de eficiência do mercado: a forma fraca, a semi-forte e a forte. A forma fraca de eficiêncie se opõe à análise técnica no ponto em que afirma que não é possíver obter retornos extraordinários por meio da análise dos preços passados e que a observação destes preços não é útil e nem relevante na obtenção de ganhos anormais. Portanto, não sendo possível a previsão da movimentação futura de preços.

Enquanto a análise técnica busca descobrir as tendências futuras do preço observando formações e tendências ocorridas no passado, a análise fundamentalista busca calcular o preço futuro a partir de variáveis econômicas e considera que os preços não refletem as informações em sua totalidade, mas que ele se corrige com o passar do tempo (JORDANOSKI, PETRUSHEVA, 2006). A primeira, apesar de muito utilizada no ramo dos investimentos e especulação, não chega a ser muito abordada no meio acadêmico, em contraponto da segunda.

Se a análise técnica for realmente capaz de prever a movimentação dos preços e gerar retornos anormais, isso implica que a hipótese de eficiência do mercado na forma fraca não se sustenta (CHONG, LIEW, NG, 2014).

Segundo Baur, Hong e Lee (2017), como a bitcoin é relativamente jovem e volátil, não é surpresa que seu retorno mostre alguma previsibilidade e, portanto, potenciais ineficiências. Em seu estudo, a previsibilidade do retorno varia com o tempo, o que sugere oportunidades significativas de lucros para investidores de momento.

Desta forma, o problema da pesquisa é: **A análise técnica permite prever movimentos de aumento ou queda no preço da bitcoin comercializada nas bolsas de criptomoedas?**

O objetivo do trabalho é verificar a validade preditiva da análise técnica na movimentação do preço da bitcoin, mediante uma avaliação da ocorrência dos sinais de alta e baixa dados pelos indicadores técnicos e da sua relação com o movimento subsequente do preço.

Justifica-se o estudo face a valorização da bitcoin e de outras criptomoedas com a ampliação da sua utilização no mundo. A capitalização de mercado da bitcoin, atualmente, passa dos 128 bilhões de dólares (COINMARKETCAP, 2008). Apenas no ano de 2017, uma bitcoin que no começo do ano tinha o custo de cerca de 900 dólares chegou a superar os 19 mil dólares. Com isso, a base de usuários do protocolo Bitcoin está se tornando cada vez mais global e diversificada, assim como as trocas da sua moeda (BRANDVOLD *et al*, 2015).

A bitcoin é de interesse para os economistas como uma moeda virtual com grande potencial para incomodar os atuais sistemas de pagamento e até mesmo sistemas monetários, pois as moedas virtuais fornecem uma variedade de *insights* sobre *design* de mercado e o

comportamento de compradores e vendedores. É, também, o primeiro mecanismo amplamente utilizado para fornecer escassez de uma oferta monetária (BÖHME *et al*, 2015).

Ela pode ser usada em duas modalidades: tanto como ativo financeiro quanto como moeda, ambos tendo sua importância no mercado das criptomoedas. À medida que o preço e a volatilidade da bitcoin aumentam, há um efeito de substituição, o que aumenta a demanda por outras criptomoedas. Isso faz com que os preços das moedas virtuais andem em sincronia (GANDAL, HALABURDA, 2014).

Visto que a análise técnica é praticada no mercado acionário, cria-se a possibilidade da mesma prática ser passível de uso válido para a bitcoin.

Este estudo tem sua estrutura dividida em cinco seções. A primeira seção, esta introdução, aborda uma contextualização da bitcoin, junto ao problema de pesquisa, os objetivos gerais e a justificativa da pesquisa. A revisão da literatura, como segunda seção, aborda os conceitos, contextos e discussões acerca da bitcoin, da Hipótese de Mercado Eficiente e da análise técnica. A terceira seção apresenta a metodologia aplicada ao estudo. Os resultados obtidos na pesquisa e a análise feita a partir deles são exibidos na quarta seção. Na quinta e última seção é expressa a conclusão do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Bitcoin

No dia 31 de outubro de 2008, Satoshi Nakamoto publicava em uma lista de discussão *online* seu *paper*, *"Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System"* em que esclarece de forma mais técnica como é e como funciona seu mais novo experimento financeiro e bancário: o protocolo Bitcoin. Apesar de o sistema ser uma inovação, a ideia para desenvolvê-lo já havia sido brevemente explicitada por Wei Dai, membro de um fórum de discussão *cypherpunk*, em 1998. O texto de Wei Dai é, inclusive, citado no *paper* de Satoshi como sendo uma de suas referências na produção de seu trabalho (ULRICH, 2014).

O programador do sistema Bitcoin, até os dias de hoje é uma incógnita. Seu trabalho, bem como suas discussões em fóruns foi totalmente virtual e, por isso, não há qualquer identidade pública associada à criação do protocolo e da sua moeda. Satoshi Nakamoto é o nome atribuído ao criador, visto que foi a alcunha utilizada para apresentar seu projeto.

Foi em 03 de janeiro de 2009 que, oficialmente, nasceu a bitcoin com a sua primeira transação da história à rede feita por Satoshi Nakamoto, criando o chamado bloco gênese, com um total de 50 bitcoins e que veio acompanhado da mensagem: "THE TIMES 03/JAN/2009 CHANCELLOR ON BRINK OF SECOND BAILOUT FOR BANKS". A mensagem é uma alusão à manchete de capa do jornal britânico The Times, daquele mesmo dia, que tratava sobre a crise em que se via o sistema financeiro e bancário à época e o esforço de um político para salvar bancos da falência. Uma crítica de Nakamoto ao sistema bancário em funcionamento e o monopólio estatal da moeda (ELLIOT, DUNCAN, 2009; ULRICH, 2014).

Bitcoin é um protocolo *online* baseado em uma rede virtual descentralizada de tecnologia *peer-to-peer* (ponto a ponto) que permite a seus usuários a transferência de moedas digitais entre si. Uma bitcoin, unidade da moeda digital derivada do protocolo, consiste em uma cadeia única de assinaturas digitais armazenadas em um *software* na forma de uma carteira digital presente no computador de cada usuário (BÖHME *et al.*, 2015; BJERG, 2015).

O protocolo Bitcoin faz uso da criptografia de chave público-privada em que para cada usuário, são atribuídas duas "chaves", uma privada, de conhecimento apenas do próprio usuário, e outra pública, que pode ser compartilhada com todos (BÖHME *et al.*, 2015; ULRICH, 2014). Para realizar uma operação cria-se uma mensagem chamada "transação" contendo a chave pública do destinatário e assinada com a chave privada do remetente e o valor em unidades de bitcoins que se deseja transacionar. Feito isto, a transação é registrada e carimbada com a data

e hora de sua realização em um bloco de uma base de dados chamada de *blockchain* (ULRICH, 2014).

Visto que qualquer objeto físico só pode estar em apenas um lugar ao mesmo tempo, assim é com uma moeda física que não pode ser gasta simultaneamente em mais de uma operação. Uma vez que a moeda já foi entregue a seu beneficiário, o devedor não pode gastar a mesma moeda novamente. Nas produções digitais a realidade não é a mesma, sendo estas facilmente copiadas e multiplicadas, podendo estar em vários lugares ao mesmo tempo caso não haja algum intermediário que controle sua movimentação (BJERG, 2015). Este fato é chamado de gasto duplo.

Para solucionar este problema, Nakamoto criou uma forma de verificação por meio do *blockchain*, ou corrente de blocos, que é uma espécie de livro-razão digital público e distribuído em que toda e qualquer pessoa pode ter acesso ao histórico de transações já realizadas por meio do sistema. Apesar de todos os usuários poderem ver as chaves públicas e as transações entre elas, elas não são vinculadas a qualquer identidade, funcionando como um pseudônimo. (FOBE, 2016; ULRICH, 2014).

A privacidade nas transações das moedas em um sistema onde todas as operações são públicas e verificáveis naturalmente se vê prejudicada. No entanto, enquanto um modelo bancário tradicional possui certo nível de privacidade por limitar o acesso à informação apenas às partes envolvidas e ao intermediário, no Bitcoin esse fluxo de informação é quebrado mantendo as chaves públicas de cada usuário anônimas na forma de uma carteira digital identificando emissor e receptor apenas por códigos alfanuméricos. É possível ver que alguém está enviando um montante de moedas a outro usuário, mas sem informações ligando a transação a qualquer pessoa (NAKAMOTO, 2008; PREVIDI, 2014).

Para que mais moedas sejam criadas e as transações verificadas, como não há autoridade central, a rede depende dos usuários que usam do poder de seu computador para processar, verificar e selar as transações em um bloco (FOBE, 2016). Os usuários, chamados de mineradores, competem entre si para ver quem é capaz de processar o bloco mais rápido num processo digital chamado de "*bitcoin mining*" (BJERG, 2015; FOBE, 2016), mineração de bitcoins em tradução literal.

A fim de incentivar a manutenção do sistema e de suas verificações, os mineradores são recompensados, em um ritmo controlado, pelo seu trabalho com bitcoins recém-criados. A mineração consiste na solução de problemas matemáticos complexos que verificam as transações no *blockchain* (BÖHME *et al*., 2015; ULRICH, 2014). Em média, um novo bloco é resolvido a cada 10 minutos. A quantidade de moedas dada em recompensa aos mineradores é

ajustada para que a criação de bitcoins seja reduzida com o passar do tempo até chegar ao valor predeterminado de 21 milhões de bitcoins. A previsão de chegada a esse total está marcada para o ano de 2140, quando a criação de novas moedas será encerrada (BJERG, 2015). Após isto, o único incentivo para que as transações sejam verificadas serão as taxas de serviços cobradas pela verificação (ULRICH, 2014).

Baur, Hong e Lee (2017) descobriram que cerca de um terço das bitcoins estão nas mãos de investidores, aqueles que utilizam a moeda como meio de troca são minoria, tanto em número quanto em saldo de bitcoins. Os autores complementam, dizendo que a bitcoin oferece grandes benefícios de diversificação, mesmo em tempos de turbulência, em razão de suas diferenças dos ativos financeiros tradicionais.

Enquanto alguns autores consideram a bitcoin como uma grande inovação (DWYER, 2015) que não requer supervisão de qualquer autoridade e capaz de alcançar um alto grau de estabilidade macroeconômica (SELGIN, 2015), outros têm uma visão mais pessimista da moeda, considerando-a fortemente propensa a uma bolha especulativa com seu valor fundamental definido em zero (CHEAH, FRY, 2015; CIAIAN, KANCS, RAJCANIOVA, 2016) e que a mesma não só replica como aumenta desigualdades de riqueza e poder encontradas no sistema financeiro atual (DODD, 2017).

No Brasil, o Ofício Circular nº 1/2018 da Comissão de Valores Mobiliários, destinado aos diretores responsáveis pela administração e gestão de fundos de investimento, traz a interpretação de que as criptomoedas não podem ser qualificadas como ativos financeiros, e proíbe operações de oferta de ativos virtuais, também conhecido como *Initial Coin Offerings* (ICOs), inviabilizando a aquisição direta de moedas virtuais por fundos de investimento (CVM, 2018).

A CVM recomenda ainda a atenção de investidores aos riscos relacionados às operações com ICOs como o risco de fraude e pirâmides financeiras, lavagem de dinheiro e evasão de divisas, riscos operacionais de ambientes não monitorados pela CVM, riscos cibernéticos, à volatilidade dos ativos virtuais e aos desafios jurídicos para sua regulamentação (CVM, 2018).

2.2 Hipótese do Mercado Eficiente e a Análise Técnica

Dentre as diversas discussões no campo da economia, uma das principais é a eficiência dos mercados (FERNANDES, HAMBERGER, VALLE, 2015).

Fama (1970) desenvolveu a Hipótese de Mercado Eficiente (HME) como uma forma ideal, onde não é possível que certos participantes do mercado tenham um desempenho melhor

do que os retornos médios de mercado, considerando as informações disponíveis. A HME apresenta três formas de eficiência do mercado, são elas a forma fraca, a forma semiforte e a forma forte.

A forma fraca é colocada por Fama (1970) como àquela em que a observação e análise dos preços passados não são úteis ou relevantes para garantir retornos extraordinários no mercado. A forma semiforte considera que os preços evidenciam sinais precisos da alocação de recursos, refletindo, a qualquer momento, as informações disponíveis em sua totalidade, portanto não é possível garantir ganhos anormais utilizando-se de informações disponíveis publicamente. A forma forte da HME garante que não é possível garantir retornos maiores que a média do mercado mesmo com a utilização de informações privilegiadas.

A HME está intimamente ligada com a teoria conhecida como *Random Walk*. Fama (1965) diz que esta teoria aponta que a movimentação do preço é imprevisível em consequência de suas mudanças serem aleatórias, inviabilizando a interpretação de gráficos como instrumento de previsão dos preços.

Bachelier (1900) argumenta que o movimento do preço possui inúmeras influências, mesmo de eventos que não parecem ter qualquer relação com suas flutuações. Desse modo, para ele, é impossível esperar uma previsão matemática exata da movimentação dos preços já que o preço tem a mesma probabilidade de sofrer um movimento de alta ou de baixa.

Se o preço de um ativo segue um caminho aleatório, a análise técnica não possui qualquer funcionalidade pelo fato de, à luz da teoria do mercado eficiente, ser impossível obter ganhos sistemáticos anormais no mercado. (FERNANDES, HAMBERGER, VALLE, 2015).

Khuntia e Pattanayak (2018) mencionam que, para um mercado emergente como o da bitcoin, a condição estática de eficiência do mercado pronunciada pela HME é ilusória já que se espera mudanças estruturais e operacionais. O viés comportamental e a criação de eventos afetam a eficiência. Urquhart (2016) conclui que o mercado da bitcoin se encontra ineficiente, mas pode estar em processo de transição para um mercado eficiente.

Outros estudos fortalecem a ideia de que o mercado da bitcoin é eficiente (DAS, *et al*., 2018) e que sua eficiência se torna uma fonte da vantagem de custo, fornecendo menores custos até mesmo do que mercados mais eficientes (KIM, 2017).

Indo contra a HME, duas formas de análise são usadas com o objetivo de fazer previsões financeiras: a análise fundamentalista e a análise técnica.

A análise fundamentalista parte da suposição de que há um atraso na afetação do preço. Por isso, seu objetivo é calcular o verdadeiro valor intrínseco de uma ação como meio de encontrar oportunidades em que o valor difere do preço de mercado. Nessa modalidade se

analisa os fatores econômicos que podem estar envolvidos com o ativo, por meio de relatórios financeiros, indicadores e variáveis macroeconômicas (JORDANOSKI, PETRUSHEVA, 2006).

Tavares (1988), referindo-se à análise técnica, diz que a mesma parte do pressuposto de que há uma assimetria informacional no mercado e de que agentes com informações privilegiadas se aproveitam destas para comprar ou vender seus ativos financeiros. Ao agente *outsider,* àquele prejudicado devido à assimetria da informação, não é útil a análise de forma fundamentalista.

Na análise técnica, pessoas mesmo sem um conhecimento mais avançado em finanças são capazes de captar sinais de compra ou venda (GERRITSEN, 2016). Ela leva em consideração a movimentação do preço de um ativo no passado para tentar prever seus movimentos futuros. Sua suposição é de que os padrões na variação do preço se repetem e podem determinar os melhores momentos de compra e venda (JORDANOSKI, PETRUSHEVA, 2006).

Matsura (2007) argumenta que o movimento de preços reflete a percepção dos investidores em relação ao ativo, seja ela positiva ou negativa. Aos investidores a percepção pode ser alterada e suas expectativas mudarem com frequência com o passar do tempo, porém há momentos de prevalência do otimismo ou do pessimismo em relação ao mercado. Assim, apesar dos preços oscilarem, eles se movem segundo uma tendência.

Para a análise técnica o preço de um ativo é determinado em função dos seus preços passados e da tendência que se constrói em cima deles. Nesta técnica, o importante é saber como o preço se move e não por que ele se move em uma determinada direção. Os motivos que causam a variação de um preço podem ser os mais diversos e complexos possíveis. No entanto, toda a informação relevante relacionada ao ativo está embutida em seu preço. Mais do que os fatos em si, é como o mercado interpreta as informações disponíveis e age, na forma da variação dos preços (JORDANOSKI, PETRUSHEVA, 2006; MATSURA, 2007).

Debastiani (2008) esclarece que a análise técnica é um conjunto de métodos e ferramentas utilizados na observação do comportamento passado do mercado para identificar tendências para o futuro. Para sua utilização é necessário ter plena visão do histórico de preços praticados pelo mercado para o ativo a ser analisado.

Charles Henry Dow, editor do The Wall Street Journal durante o final do século XIX, publicou diversos artigos relacionados ao mercado de ações, quando já falecido suas teorias foram sintetizadas e publicadas em dois livros. Estas teorias se resumem em seis princípios básicos que até hoje são à base da análise técnica (ABE, 2009).

Seu primeiro princípio é o de que os preços descontam tudo. Isso quer dizer que incorporam toda e qualquer informação relevante ao ativo seja política, econômica, financeira, psicológica ou social. Apenas as catástrofes, ou atos divinos, não são passíveis de precificação, pois o conhecimento acerca destes fatos não pode ser antecipado ou previsto (MATSURA, 2007; PENTEADO, 2003). Assim, não é importante entender o que afeta o preço, mas como ele se move.

O segundo princípio é de que o mercado possui três tendências, são elas a primária, secundária e terciária. A ideia é que o mercado realiza três movimentos conjuntamente, em três intervalos de tempo diferentes: uma de longo prazo, outra de médio prazo, que pode seguir o caminho da primeira ou não, e a terceira de curto prazo, que pode seguir a segunda ou não (ABE, 2009; MATSURA, 2007).

Seu terceiro princípio é de que a tendência primária possui três fases, seja de alta ou baixa. Em alta é dividida nas fases de acumulação, de alta sensível e euforia. A acumulação é o momento em que os chamados *insiders* entram crendo que o ativo tem bases sólidas para gerar lucro, na alta sensível entram os seguidores dos *insiders* e é o momento certo para que o investidor entre no mercado, e na euforia é o momento em que a ação midiática dá visão para a alta do mercado incentivando até mesmo os leigos a comprarem o ativo enquanto os grandes investidores começam a se desfazer lentamente de suas posições. Na baixa é dividida nas fases de distribuição, baixa sensível e pânico. Na distribuição os grandes investidores continuam se desfazendo de seus ativos comprados finalizando o processo iniciado na fase de euforia. A baixa sensível é aonde muito dos seguidores da tendência também vendem seus ativos. Na fase de pânico, os investidores menos informados se veem desesperados com a queda e, com medo de perder mais, se desfazem de suas posições a qualquer preço (ABE, 2009; MATSURA, 2007; PENTEADO, 2003)

O volume deve confirmar a tendência é o quarto princípio de Dow. Este afirma que em uma tendência de alta o crescimento de preços deve vir acompanhado de um aumento no volume de ativo negociado enquanto a redução de preços deve vir com uma diminuição do volume. Numa tendência de baixa sadia o aumento de preços deve ser acompanhado de uma diminuição do volume, enquanto na queda de preços, o contrário (MATSURA, 2007).

Como quinto princípio, a tendência precisa ser confirmada por dois índices de composições diferentes, mas com movimentos semelhantes em relação à variação de preço (MATSURA, 2007). No caso deste trabalho em particular podem ser usados índices de outras criptomoedas em circulação no mercado.

Por fim, o sexto e último princípio é de que uma tendência tem validade até um sinal definitivo de reversão. Apesar de ser autoexplicativo, nem sempre é tão simples identificar um sinal de reversão, usando-se para isso diversas técnicas envolvidas na análise gráfica (MATSURA, 2007).

Abbas (2017) utilizou a análise técnica na Bolsa de Valores de Karachi, no Paquistão, e os resultados asseguraram o poder preditivo sobre o comportamento futura das ações, com a técnica mostrando-se muito eficaz para a criação de excesso de retorno.

Araújo, Barbedo e Guimarães (2011), observando o minicontrato futuro do Ibovespa de janeiro de 2006 a fevereiro de 2010 e utilizando as médias móveis e o indicador Momento, chegaram à conclusão de que é possível ter ganhos anormais com a utilização da análise técnica.

Gerritsen (2016), analisando recomendações de analistas técnicos para os principais índices dos Países Baixos, não encontrou evidências de retornos anormais de ações após a publicação dessas recomendações.

Guarnieri (2006), aplicando as médias móveis à série de cotações da EMBRAER como instrumento de análise, encontrou evidências contra a Hipótese de Mercado Eficiente sob a forma fraca, sem considerar o custo de corretagem. No entanto, ao incluir o custo de corretagem a evidência apoia a forma fraca de eficiência.

2.3 Indicadores de Análise Técnica

Os indicadores da análise técnica, também chamados de indicadores técnicos, são utilizados para interpretar tendências do mercado e para tomada de decisões de investimento (ŠÍMA, ŠIRŮČEK, 2016).

Abe (2009) afirma que podemos utilizá-los tanto como ferramentas auxiliares quanto como instrumento principal de análise, combinando indicadores ou usando isoladamente. No entanto, o mesmo fala que utilizar muitos indicadores pode causar confusão e complicar o processo de análise.

Os indicadores foram selecionados baseando-se em estudos anteriores e na amplitude de uso destas técnicas. São eles o Índice de Força Relativa (IFR), as médias móveis, o MACD, as Bandas de Bollinger, o Estocástico e o Momento.

Segundo Dirk (2016) as regras de acompanhamento de tendência mais proeminentes são o cruzamento de médias móveis e o MACD. Para os indicadores de contração de tendência, o autor seleciona o IFR e as Bandas de Bollinger. Boboc e Dinica (2013) afirmam que o melhor indicador para empresas com alta capitalização é RSI e o melhor para empresas de pequena

capitalização é o Momento. Já Guarnieri (2006) define como principais indicadores técnicos as médias móveis, Estocástico, Momento e MACD.

Esses mesmos indicadores são utilizados em outros estudos (GARCÍA-CRESPO, *et al*., 2011; ESCOBAR, MORENO, MÚNERA, 2013; LIU, ZHENG, 2011; TANAKA-YAMAWAKI, TOKUOKA, 2007), em sua totalidade ou não.

O **Índice de Força Relativa** (ou RSI – *Relative Strength Index*) é um indicador oscilador que trabalha com conceitos de sobrevenda e sobrecompra. Seu objetivo é mostrar que se o mercado chega a sobrecompra o cenário tende a reduzir sua demanda revertendo à tendência em fluxo. Pelo contrário, na sobrevenda o mercado está propenso a um movimento de alta com a redução da pressão de venda (DEBASTIANI, 2008).

O IFR é representado em uma escala de 0 a 100 disposta num gráfico de linhas na vertical fixa, sendo a linha horizontal representativa do tempo. Há mais duas linhas horizontais de referência nas escalas 20 e 80 da linha vertical, que podem ser de 30 a 70 dependendo das características do ativo. Estas demarcam, respectivamente, as zonas-limite de sobrevenda e sobrecompra. O índice calculado, forma uma nova linha na horizontal, porém sinuosa que fica subindo e descendo, até mesmo invadindo as zonas-limite conforme a movimentação do preço no tempo (DEBASTIANI, 2008).

O Gráfico 1 representa o Índice de Força Relativa aplicado à série histórica de preços da bitcoin, período de janeiro a abril de 2014, e demonstra exemplos de sinais de alta e baixa indicados pelo IFR.

Gráfico 1 – Sinais de baixa e alta dados pelo indicador IFR



Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta acontece quando o valor do indicador fica abaixo de 20
*Sinal de baixa se dá quando o valor do indicador supera 80

Debastiani (2008) refere-se a este indicador como uma das mais interessantes ferramentas utilizadas na análise técnica, pois suas indicações são eficientes tanto para análise de ações, quanto para a análise de índices em que apresentam respostas de ótima qualidade. Berbís *et al* (2011) dizem que o indicador foi publicado em diversos estudos e utilizado em todo o mundo para previsões de curto prazo.

Para seu cálculo, deve-se primeiro encontrar a Força Relativa (FR), que representa a razão entre as médias de ganho e de perda no período definido pelo analista, conforme a equação 1.

$$FR = \frac{MÉDIA\ DE\ GANHOS\ NO\ PERÍODO}{MÉDIA\ DE\ PERDAS\ NO\ PERÍODO} \quad (1)$$

Após o cálculo da Força Relativa, calcula-se o IFR a partir da equação 2.

$$IFR = 100 - \frac{100}{(1+FR)} \quad (2)$$

As **médias móveis**, muito utilizadas na análise técnica, são indicadores de rastreamento com o objetivo de identificar tendências no mercado. Elas representam o valor médio do preço do ativo para determinado período.

Podem ser divididas em três tipos: aritmética (ou simples), ponderada e exponencial. As mais utilizadas no mercado são a aritmética que é a soma dos preços de cada dia do período escolhido divido pelo número de dias utilizados, e a exponencial que dá maior peso aos preços mais recentes do período diminuindo a relevância de preços mais antigos e, por assim dizer, reduzindo a distorção causada pela entrada e saída de preços no cálculo da Média Móvel (ABE, 2009; DEBASTIANI, 2008; PENTEADO, 2003).

Para calcular a Média Móvel Exponencial é necessário primeiro encontrar o coeficiente K, conforme a equação 3.

$$K = \frac{2}{n+1} \quad (3)$$

Onde n é a quantidade de dias do período escolhido. Feito isso, o cálculo da Média Móvel Exponencial é dado pela equação 4.

$$MME = (Preço\ de\ Fechamento\ Atual *\ K) + [MME\ ontem * (1 - K)] \quad (4)$$

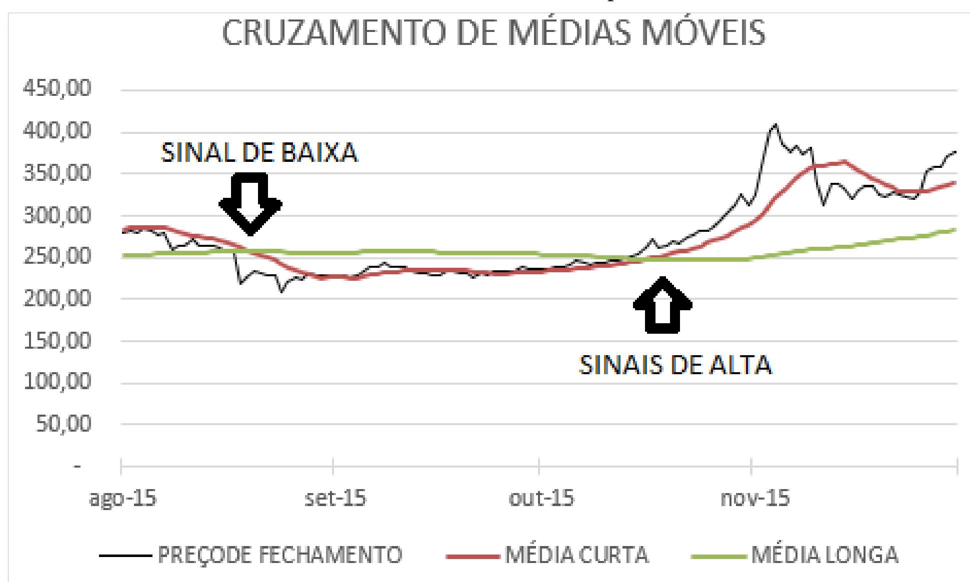
Onde *MME ontem* se refere à Média Exponencial do dia anterior. No caso de ser o primeiro cálculo da MME, o *MME ontem* pode ser alterado pela média móvel aritmética do dia anterior. Uma vez calculada a primeira MME, seu valor configurará no dia seguinte como *MME ontem* (DEBASTIANI, 2008).

As médias móveis são reproduzidas por meio de uma linha sobre o gráfico de preços. Se esta linha está ascendente representa um aumento no preço, por sua vez uma linha descendente indica uma tendência de baixa. Sobretudo, se a linha possui uma inclinação horizontal é indicativo de uma tendência lateral (ABE, 2009). A amplitude da tendência indicada por uma média móvel é totalmente ligada com o tamanho do período escolhido para seu cálculo (DEBASTIANI, 2008).

Enquanto uma menor quantidade de dias tende a ser mais responsiva às variações de preço, períodos maiores são mais confiáveis em suas estimativas. Para tomar uma decisão de compra ou venda são utilizadas médias longas e curtas, sendo que um sinal de compra é gerado quando a média móvel curta excede ou iguala a média móvel longa. Seguindo a mesma ideia, um sinal de venda é criado quando uma média móvel curta se move abaixo de uma longa. O sinal de venda é mantido até que um sinal de compra seja produzido (ABBAS et al., 2017; YANG & YIN, 2016).

O Gráfico 2 demonstra o cruzamento das médias móveis, curta e longa, aplicadas à série histórica de preços da bitcoin, período de agosto a novembro de 2015, e exemplos de sinais de alta e baixa indicados.

Gráfico 2 – Sinais de baixa e alta dados pelas médias móveis

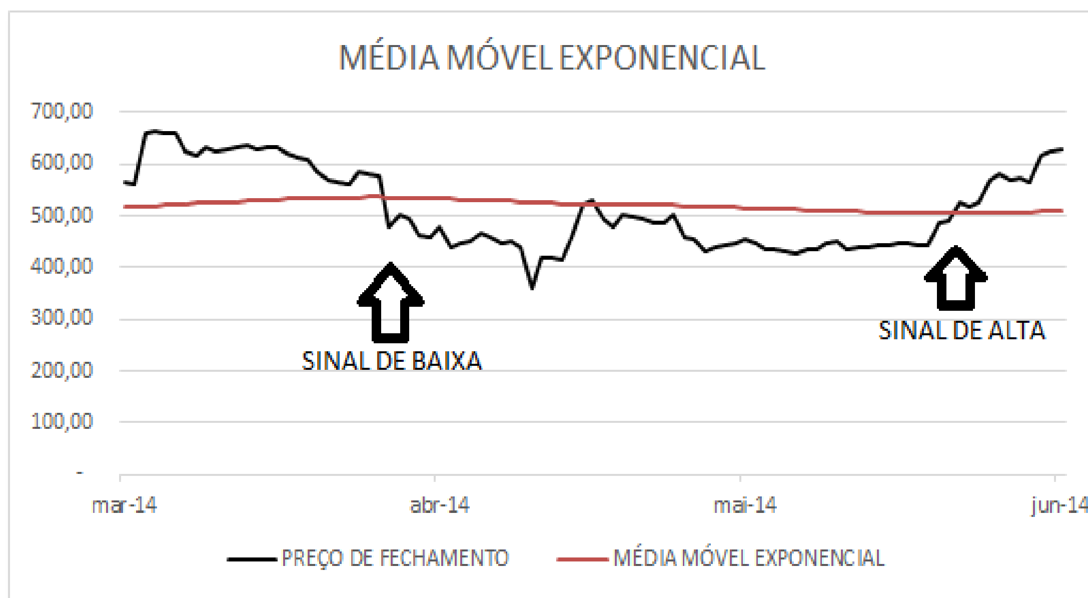


Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta ocorre quando a média móvel curta fica acima da média móvel longa
*Sinal de baixa ocorre quando a média longa fica acima da médica curta

Para a média móvel exponencial, sinal de compra se dá quando o preço fica acima dela, e quando o preço está abaixo o sinal é de venda (BOBOC, DINICA, 2013). O Gráfico 3

demonstra sua aplicação à bitcoin, período de março a junho de 2014, e exemplos de sinais de alta e baixa encontrados.

Gráfico 3 – Sinais de alta e baixa dados pela média móvel exponencial



Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta se dá quando o preço supera a média móvel exponencial
*Sinal de baixa é estabelecido quando preço fica inferior à média móvel exponencial

O **MACD** (*Moving Average Convergence and Divergence*), ou Convergência e Divergência de Médias Móveis, é um indicador do tipo rastreador. O MACD é representado na forma de um gráfico composto por duas linhas: uma principal, a linha MACD, e outra secundária, a linha Sinal. Cada ponto da linha MACD é representado pela diferença entre duas médias móveis exponenciais, uma média curta e uma média longa, que são estabelecidas pelo analista conforme seus objetivos. A linha Sinal é uma Média Móvel curta da própria linha MACD (DEBASTIANI, 2008; PENTEADO, 2003).

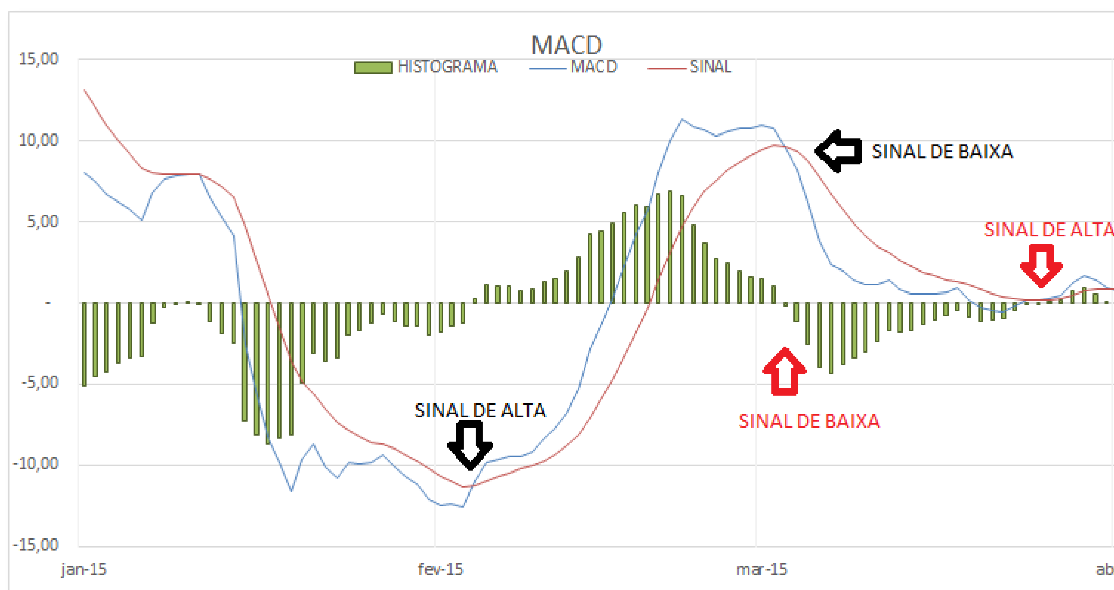
Na linha MACD, quando o valor da média curta for maior que a média longa, o resultado será positivo e o ponto ficará acima da linha zero. Isto quer dizer que o preço tendeu a um aumento. Quando a média curta for menor, o resultado será negativo e o ponto ficará abaixo de zero, demonstrando um movimento de baixa no curto prazo (DEBASTIANI, 2008).

Quando a linha MACD cruza, de baixo para cima, a linha Sinal na parte negativa do gráfico, revertendo à direção em que caminhava se configura o ponto de compra. O ponto de venda se configura quando a linha MACD cruza, de cima para baixo, a linha Sinal na parte positiva do gráfico, mudando a direção que seguia anteriormente (DEBASTIANI, 2008). O método de análise a partir do histograma do MACD é também utilizado, definindo um sinal de

compra quando se torna positivo e um sinal de venda quando fica negativo (BOBOC, DINICA, 2013; DEBASTIANI, 2008).

O Gráfico 4 é a representação do indicador MACD na forma das Linhas MACD e Sinal, e do histograma MACD aplicados à série histórica de preços da bitcoin, período de janeiro a abril de 2015. São demonstrados, também, os sinais de alta e baixa dados por cada um, sendo de cor preta para o cruzamento das linhas e vermelho para o histograma.

Gráfico 4 – Sinais de baixa e alta dados pelo indicador MACD e Histograma MACD

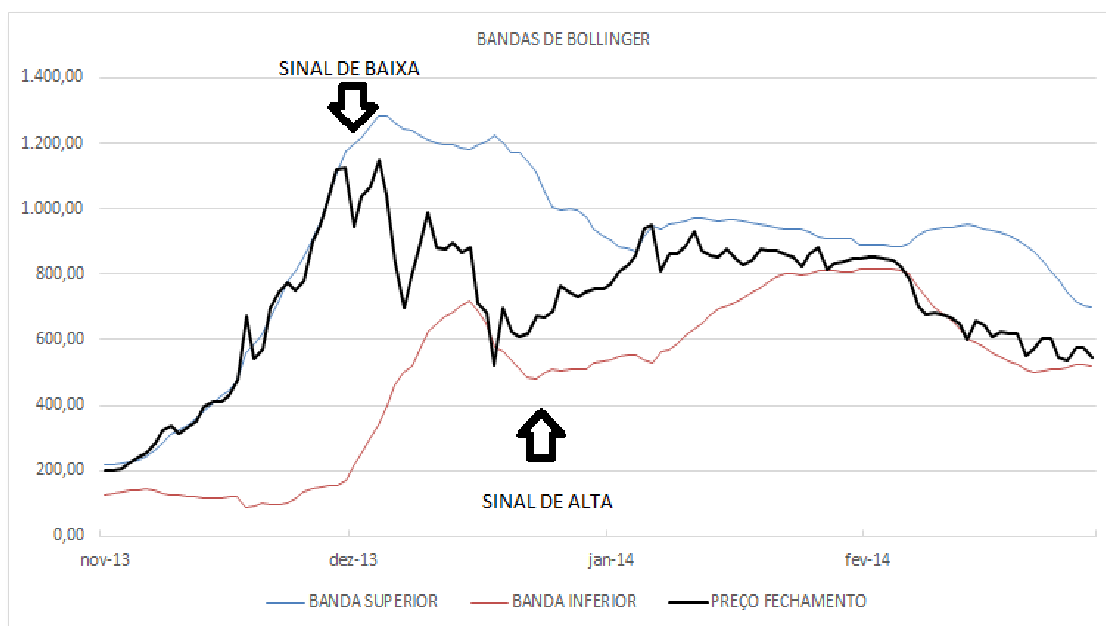


Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta do indicador MACD (em preto) se dá quando a linha MACD cruza, de baixo para cima, a linha Sinal na parte negativa do gráfico
*Sinal de baixa do indicador MACD (em preto) é fixado quando a linha MACD cruza, de cima para baixo, a linha Sinal na parte positiva do gráfico
*Sinal de alta do indicador Histograma MACD (em vermelho) se estabelece quando o indicador passa da zona negativa para positiva
*Sinal de baixa do indicador Histograma MACD (em vermelho) acontece quando o indicador passa da zona positiva para a zona negativa

Bandas de Bollinger é um indicador formado por três linhas. A linha central representa uma média móvel simples, a linha superior representa a média móvel simples acrescida duas vezes o seu desvio-padrão e a linha inferior representa a linha central menos duas vezes seu desvio-padrão (MATSURA, 2007). O padrão utilizado para as bandas é de 20 períodos (ABE, 2009).

O Gráfico 5 representa as Bandas de Bollinger, conforme supracitado, aplicada à série histórica da bitcoin, período de novembro de 2013 a fevereiro de 2014. Assim como, exemplos de indicações de sinais de alta e baixo dados pelo indicador.

Gráfico 5 – Sinais de alta e baixa dados pelo indicador Bandas de Bollinger



Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta ocorre quando, em baixa, o preço se afasta da banda inferior
*Sinal de baixa se dá quando, em alta, o preço se afasta da banda superior

Debastini (2008) ressalta que as Bandas de Bollinger podem ser utilizadas tanto para analisar tendências como para trabalhar em faixas de negociação, esclarecendo que as duas funções produzem sinais distintos. Nas tendências, suas bandas normalmente tomam a mesma direção, assim como sua média móvel central.

O sinal de venda se dá quando a linha de preço, em um movimento de alta, se afasta da banda superior, indicando que a força compradora está perdendo força. Quando a linha de preço, em um movimento de baixa, se afasta da banda inferior é uma indicação de compra, resultado da perda de força vendedora (DEBASTIANI, 2008; MATSURA, 2007). Assim, pode-se considerar as Bandas de Bollinger como indicadores de tendência contrária (GERRITSEN, 2016).

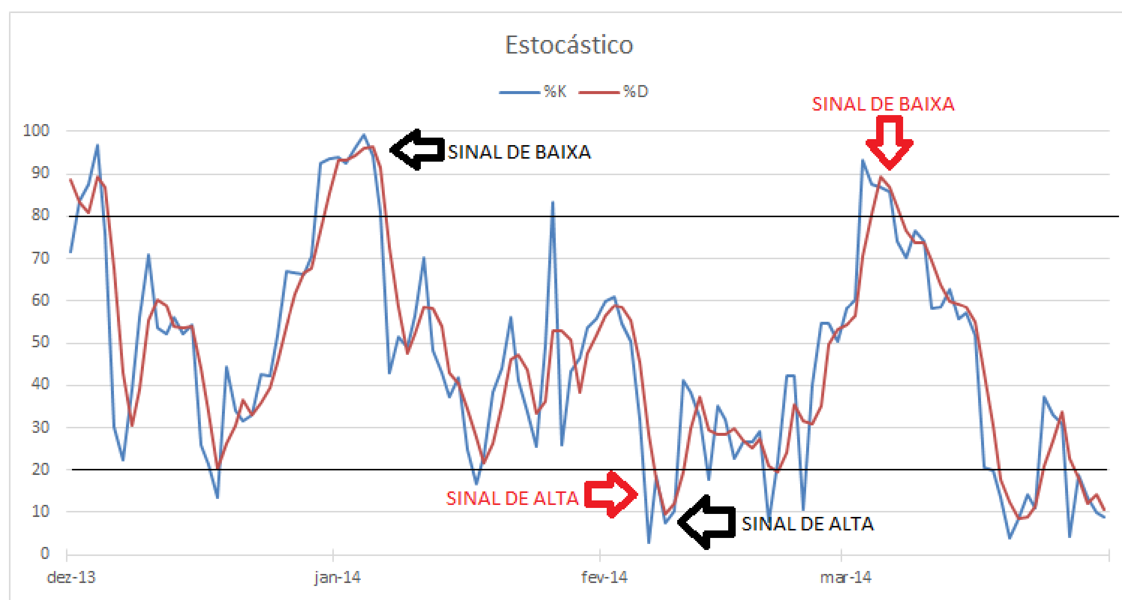
Para Abe (2009), o mais importante neste indicador é a expansão e estreitamento de suas linhas superior e inferior, são por via delas que é possível analisar a volatilidade de um ativo. O estreitamento é um indicativo de pouca volatilidade, mas que segundo Matsura (2007) é uma forte sinalização de rompimento para baixo ou para cima. Com o rompimento e consequente aumento na volatilidade, as bandas se expandem.

O **Estocástico** é um indicador oscilador representado por duas linhas (%K e %D) em um gráfico que vai de 0 a 100, e relaciona o preço de fechamento com os máximos e mínimos

recentes, com o objetivo de indicar regiões de sobrecompra e sobrevenda. O estudo desse indicador mostra que em tendência de alta, os preços de fechamento costumam se aproximar do preço máximo do dia, enquanto nas tendências de baixa o preço se aproxima do preço mínimo (MATSURA, 2007).

O Gráfico 6 representa o indicador Estocástico aplicado à série histórica da bitcoin, período de dezembro de 2013 a março de 2014, e exemplos de sinais de alta e baixa dados pelo indicador na forma de cruzamento das linhas %K e %D, e entrada nas zonas-limite.

Gráfico 6 – Sinais de alta e baixa dados pelo indicador Estocástico (cruzamento e zonas-limite)



Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta, a partir do cruzamento do indicador Estocástico (em preto), ocorre quando a linha %K cruza, de baixo para cima, a linha %D na zona de sobrecompra (80+)
*Sinal de baixa, no cruzamento do indicador, acontece quando a linha %K cruza, de cima para baixo, a linha %D na zona de sobrevenda (20-)
*Sinal de alta, quando considerado as zonas-limites do indicador Estocástico, é encontrado quando o valor do indicador fica inferior a 20

Para o cálculo da linha %K faz-se uso da equação 5:

$$\%K = \frac{(Fechamento\ atual - menor\ Mínimo\ de\ N\ dias)}{(maior\ Máximo\ de\ n\ dias - menor\ Mínimo\ de\ N\ dias)}\ x\ 100 \qquad (5)$$

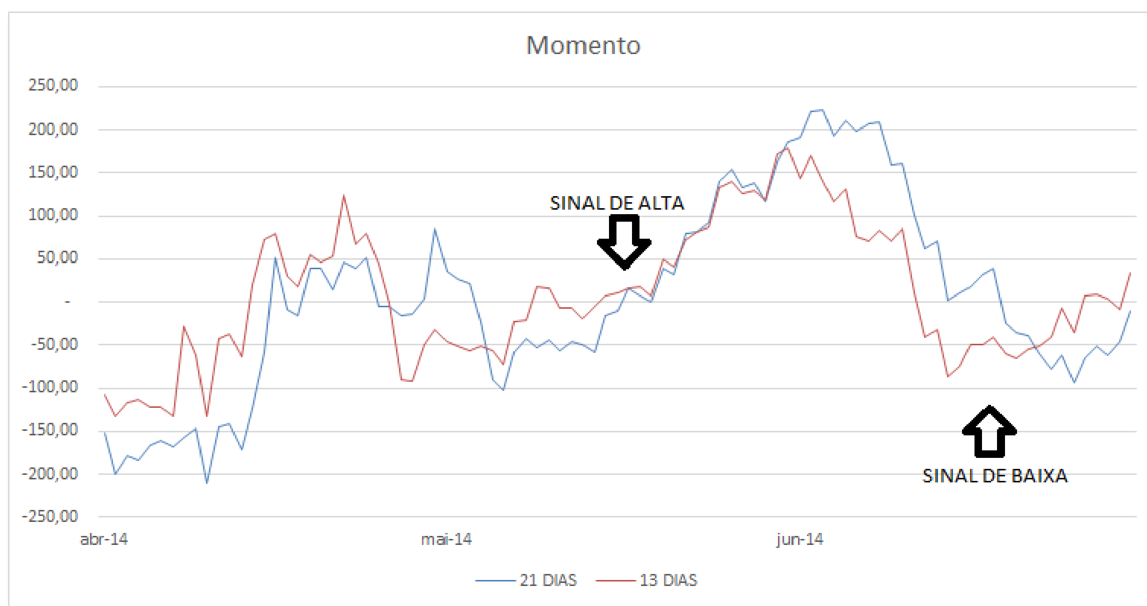
A linha %D é uma média móvel simples de três períodos de %K. Sendo que o sinal de compra é dado quando a linha %K cruza de baixo para cima a linha %D, e o sinal de venda quando %K cruza o %D de cima para baixo (ABE, 2009; MATSURA, 2007). Como o indicador oscila muito, considera-se o cruzamento ocorrido dentro das zonas-limite.

Matsura (2009) ressalta que este indicador tem melhor funcionalidade em mercados sem tendência, sendo que em mercados de forte tendência a melhor leitura é a divergência com o preço e os níveis de sobrecompra e sobrevenda.

O **Momento** é um indicador que mede a velocidade dos preços. Graficamente, é representado por uma linha que oscila entre os extremos positivo e negativo e cujo centro é zero. Seu cálculo é muito simples, sendo a diferença do preço de fechamento atual pelo preço de fechamento de *n* períodos antes (DEBASTINI, 2008; MATSURA, 2007).

O Gráfico 7 representa o indicador Momento aplicado à série histórica de bitcoin, período de abril a junho de 2014, e exemplo de sinais de alta e baixa dados pelo indicador.

Gráfico 7 – Sinais de alta e baixa dados pelo indicador Momento



Fonte: Elaboração própria
Notas:
*Sinal de alta ocorre quando a linha Momento supera o eixo zero do gráfico para a parte positiva
*Sinal de abaixa se dá quando a linha Momento fica inferior ao eixo zero do gráfico, na parte negativa

Debastiani (2008) define como regra para indicação de compra e venda dada pelo Momento: a indicação de compra se dá quando a linha Momento cruza de baixo para cima a linha zero, e a indicação de venda quando o cruzamento é de cima para baixo.

A fim de obter menor quantidade de indicações falsas, são utilizados dois períodos diferentes para o indicador Momento, em que o sinal dado por um deve ser confirmado pelo outro para ter validade.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir do estudo realizado por Penteado (2003), adaptando a metodologia do mercado de ações para a bitcoin. Quanto ao objetivo, esta é uma pesquisa exploratória, no ponto em que busca proporcionar maiores informações sobre a aplicação da análise técnica na criptomoeda bitcoin, a partir de um levantamento bibliográfico e a análise da aplicação da técnica de previsão dos preços (FREITAS, PRODANOV, 2013).

O objeto de análise são os sinais, de alta ou baixa, produzidos pelos indicadores técnicos juntamente à série histórica de preço de uma unidade de bitcoin, convertida em dólares, no período de 01/01/2012 a 31/03/2018. O período foi selecionado a partir de um intervalo de tempo maior disponibilizado pelo índice, que começa no dia 18/07/2010 e é atualizado diariamente.

A série histórica de preços foi obtida a partir do *CoinDesk Bitcoin Price Index (XBP)* disponível na plataforma CoinDesk. O índice escolhido, representa uma média dos preços da bitcoin nas principais bolsas de criptomoedas globais que atendem a alguns critérios especificados pela CoinDesk em seu sítio, como a necessidade de se atender a uma base internacional de clientes. Os estudos de Das *et al* (2018), Gkillas e Katsiampa (2018), Khuntia e Pattanayak (2018) e Kristoufek (2018) obtiveram seus dados do mesmo índice.

Os dados coletados na CoinDesk, no formato de arquivo CSV, foram importados, tratados e submetidos à análise técnica no programa Excel, para verificar a validade da teoria na realidade. Os dados foram separados na planilha em preço de abertura, preço máximo, preço mínimo e preço de fechamento. Observou-se as altas e quedas diárias no preço com o cálculo da variação percentual e com a identificação dos dias em que o preço da bitcoin sofreu um aumento ou queda em comparação ao dia anterior. Os ganhos e perdas diários foram calculados para auxiliar na análise dos dados.

A partir do preço histórico disposto, foram calculados o Índice de Força Relativa (IFR), as médias móveis (cruzamento entre médias simples, média móvel exponencial), o MACD (linha MACD e histograma), as Bandas de Bollinger, o Estocástico (cruzamento, pontos de sobrecompra e sobrevenda) e o Momento. Assim como Šíma e Širůček (2016) relatam em seu estudo, esses indicadores são de uso frequente na análise técnica, e possuem uma construção e interpretação relativamente fácil.

A partir destes indicadores é possível formar padrões com sinais de movimentação do preço. Portanto, é utilizado o termo sinal para indicar o comportamento que se espera que o

preço siga a partir da observação do indicador. Assim, quando um indicador define um aumento no preço origina-se um **sinal de alta**, enquanto ao definir uma queda no preço gera-se um **sinal de baixa**.

Os sinais de alta e baixa no preço estabelecidos pelos indicadores são confrontados com a movimentação subsequente dos preços. Um sinal é considerado verdadeiro quando ocorrer um aumento no preço após uma sinalização de alta, bem como quando ocorrer uma queda depois da fixação de um sinal de baixa pelo indicador. Caso um indicador estabeleça um sinal de alta e, posteriormente, o preço da bitcoin não sofra um aumento, o sinal é classificado como falso. A mesma classificação é dada a um sinal de baixa que não é seguido de uma queda nos preços. A observação e confirmação de alta ou queda é feita observando o movimento do preço ao longo dos quinze dias seguintes ao sinal ou até a ocorrência de um sinal contrário, o que ocorrer primeiro. Os quinze dias de observação foram definidos diante do caráter de curto e médio prazo da análise técnica que se utiliza de dias, semanas ou, no máximo, meses (JORDANOSKI, PETRUSHEVA, 2006).

Para este estudo, um bom desempenho na predição do preço da bitcoin considera ao menos 70% de sinais verdadeiros, enquanto um desempenho mediano é aquele superior a 50% de sinais verdadeiros. Se os sinais falsos superarem os 50% considera-se um mau desempenho já que os indicadores não permitem predizer o movimento de preços em metade das indicações, indicando uma chance de erro ou acerto aleatório.

O Quadro 1 demonstra o período utilizado para o cálculo de cada um dos indicadores técnicos.

Quadro 1 – Períodos utilizados para o cálculo dos indicadores

Indicador	Período (em dias)
Índice de Força Relativa	14
Linha MACD	12 e 26
Linha Sinal (MACD)	9
Médias móveis simples	13 e 90
Média móvel exponencial	223
Bandas de Bollinger	20
Estocástico	14
Momento	13 e 21

Fonte: Elaboração própria.

Após a aplicação dos indicadores da análise técnica e a classificação dos sinais de alta e baixa encontrados em verdadeiros e falsos, foram utilizadas estatísticas descritivas como média, moda, mediana e desvio padrão, afim de descrever a distribuição dos dados obtidos e fornecer informações para melhor análise dos resultados. Os estudos sobre a análise técnica de

Abbas (2017) e Penteado (2003) fazem da estatística descritiva sua ferramenta de análise de resultados, assim como Fama e French (2012) o fazem em sua pesquisa sobre o valor, tamanho e *momentum* dos retornos de ações internacionais.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Na análise global, representada pelo conjunto de indicadores de análise técnica (IFR, médias móveis, Estocástico, MACD, Bandas de Bollinger e Momento), observa-se na Tabela 1 que a maior parte dos resultados foi de sinais falsos no período de 2012 a 2018. Isto quer dizer que, no conjunto, os indicadores não foram capazes de demonstrar a movimentação futura do preço da bitcoin nas transações das bolsas de criptomoedas. Com exceção dos sinais de alta onde os sinais verdadeiros (169) foram superiores aos de baixa (136), tanto os sinais de baixa (156 verdadeiros e 295 falsos) como nos sinais totais (325 verdadeiros e 431 falsos), os sinais falsos prevaleceram sobre os sinais verdadeiros. Vale salientar que, não é possível ter ganhos extraordinários tendo um bom desempenho com sinais de alta e um mau desempenho com os sinais de baixa. No conjunto dos indicadores, os sinais de baixa foram menos previsíveis do que os sinais de alta. Em síntese, dos 756 sinais identificados, 325 são verdadeiros (42,99%) e 431 são falsos (57,01%).

Tabela 1 – Resultado Global da Análise Técnica da Bitcoin, período de 2012-2018

	SINAIS DE ALTA[1]		SINAIS DE BAIXA[1]		SINAIS TOTAIS[2]		
PERÍODO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	TOTAL
2012	24	6	30	62	54	68	122
2013	16	15	16	60	32	75	107
2014	26	60	30	15	56	75	131
2015	38	28	32	29	70	57	127
2016	28	10	17	60	45	70	115
2017	30	3	22	67	52	70	122
2018	7	14	9	2	16	16	32
TOTAL	**169**	**136**	**156**	**295**	**325**	**431**	**756**
TOTAL %[3]	22,35%	17,99%	20,63%	39,02%	42,99%	57,01%	100,00%

Fonte: Elaboração própria
Notas:
[1] Sinais de alta (baixa) se referem aos sinais indicativos de alta (baixa) no preço da bitcoin dados pelos indicadores técnicos
[2] Sinais totais se refere a soma dos sinais de alta e baixa
[3] Total % se refere a participação de cada sinal no total de sinais encontrados

A Tabela 2 apresenta a estatística descritiva global da análise técnica da bitcoin, onde é possível observar que a média anual de sinais verdadeiros foi de 46,43 com desvio padrão de 17,66 e 52 como mediana, e de sinais falsos chegou a 61,57 com desvio padrão de 20,98 e 70 como mediana. Isto indica que, globalmente, os indicadores resultaram em sinais verdadeiros com menor frequência que indicadores falsos. Os sinais falsos alcançaram maior dispersão

anual em relação à média do que os sinais verdadeiros, assim a quantidade anual de sinais verdadeiros é mais constante em relação a de sinais falsos. Os resultados supracitados indicam que, considerando a totalidade dos indicadores utilizados, não é possível prever a movimentação futura do preço da bitcoin com a utilização da análise técnica.

Tabela 2 – Estatística Descritiva Global da Análise Técnica da Bitcoin, período de 2012-2018

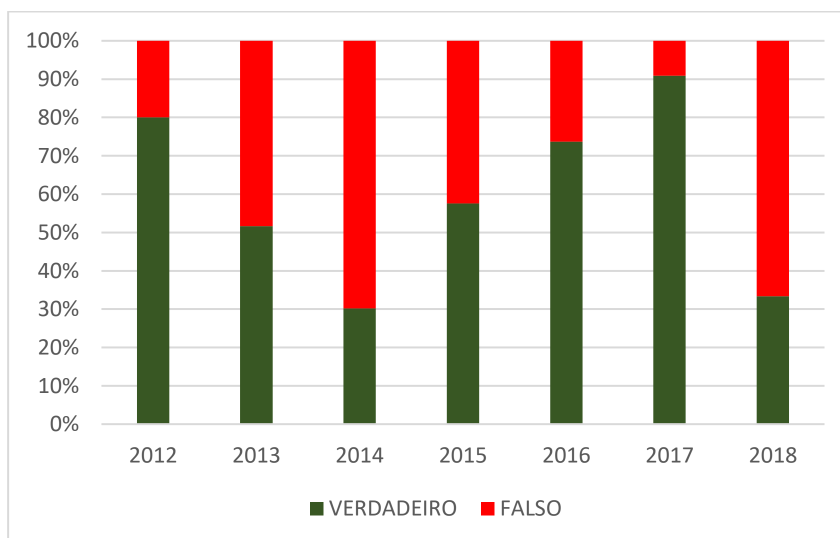
	SINAIS DE ALTA[1]		SINAIS DE BAIXA[1]		SINAIS TOTAIS[2]	
	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO
Média anual	24,14	19,43	22,29	42,14	46,43	61,57
Mediana	26	14	22	60	52	70
Moda			30	60		
Desvio padrão	10,04	19,61	8,73	26,37	17,66	20,98

Fonte: Elaboração própria
Notas:
[1] Sinais de alta (baixa) se referem aos sinais indicativos de alta (baixa) no preço da bitcoin dados pelos indicadores técnicos
[2] Sinais totais se refere a soma dos sinais de alta e baixa

Enquanto o Gráfico 8 representa a porcentagem, por ano, de sinais verdadeiros e falsos, de alta no preço dados pelo conjunto dos indicadores técnicos, o Gráfico 9 contém o resultado em porcentagem dos sinais verdadeiros e falsos de baixa no preço da bitcoin.

No geral, é possível observar no Gráfico 8 que, estatisticamente, os indicadores obtiveram um bom desempenho na predição de movimentos de alta antecipadamente apenas nos anos de 2012 (80% de sinais verdadeiros), 2016 (73,68%) e 2017 (90,91%). Este método de análise não conseguiu bons resultados nos outros anos, com um fraco desempenho em 2014 (30,23%) e 2018 (33,33%) e um desempenho regular em 2013 (51,61%) e 2015 (57,58%).

Gráfico 8 – Participação dos Sinais de Alta da Bitcoin do conjunto de Indicadores, período de 2012-2018

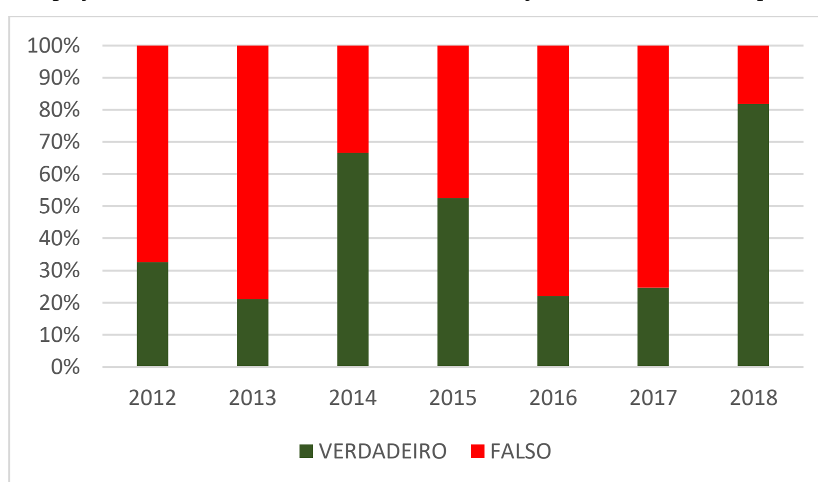


Fonte: Elaboração própria

No conjunto dos indicadores, como se pode observar no Gráfico 9, as indicações de sinais de baixa não foram satisfatórias, com maioria de sinais falsos. Estatisticamente, os resultados do primeiro trimestre de 2018 (81,82% de sinais verdadeiros) foram os melhores em comparação aos outros anos objetos deste estudo.

Além deste, 2014 (66,67%) foi o único ano em que a utilização do conjunto de indicadores teve um bom desempenho. Nos anos de 2013 (21,05%), 2016 (22,08%) e 2017 (24,72%), os resultados indicam que a análise técnica não tem utilidade para a previsão da movimentação do preço da bitcoin. No ano de 2015 (52,46%), os indicadores demostraram um desempenho regular.

Gráfico 9 – Participação dos Sinais de Baixa da Bitcoin do conjunto de Indicadores, período de 2012-2018



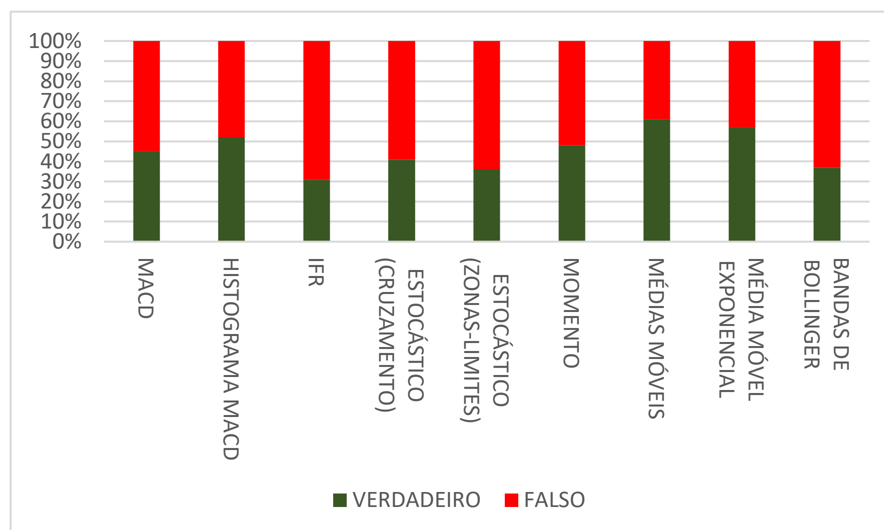
Fonte: Elaboração própria

A análise dos Gráficos 8 e 9, em conjunto, torna mais evidente a incapacidade se ter ganhos extraordinários ao se utilizar a análise técnica para a bitcoin. Nos anos em que a análise técnica teve melhor preditivo para os sinais de alta (2012, 2016 e 2017), nos sinais de alta ocorreu o contrário, com maioria de sinais falsos. O mesmo ocorre com os anos em que os sinais de baixa foram bons preditores (2014 e 2018), onde os sinais de alta foram falsos na sua maioria. O ano de 2015 foi o único período em que os sinais de alta e baixa tiveram desempenho parecidos.

O Gráfico 10 representa os sinais verdadeiros e falsos percentuais que cada indicador determinou durante o período apurado. Em apenas três indicadores os sinais verdadeiros foram superiores aos sinais falsos: Histograma MACD com 52,21% de sinais verdadeiros, cruzamento de médias móveis com 60,87% e a média móvel exponencial com 57,14%. No entanto, a superioridade dos sinais verdadeiros não foi relevante para garantir a validade da aplicação da análise técnica.

Nos indicadores MACD, IFR, Estocástico (cruzamento e zonas-limites), Momento e Bandas de Bollinger foram observados mais sinais falsos do que verdadeiros. Tendo em vista este resultado, os indicadores não tiveram um bom desempenho no que tange a predição da movimentação do preço da bitcoin nas bolsas de criptomoedas.

Gráfico 10 – Participação de Sinais Verdadeiros e Falsos por indicador – Agregado de 2012 a 2018



Fonte: Elaboração própria

A Tabela 3 apresenta a estatística descritiva do conjunto de indicadores da análise técnica da bitcoin, período agregado de 2012 a 2018, quando comparados os dados de cada indicador divididos em sinais verdadeiros e falsos.

A média de sinais verdadeiros por indicador foi de 36,11 com desvio padrão de 21,53 e com 37 de mediana. Os sinais falsos foram em média de 47,89 por indicador com desvio padrão de 30,92 e mediana de 54. Os indicadores, em média, emitiram sinais falsos em quantidade superior aos sinais verdadeiros. Por meio desta análise, os indicadores da análise técnica, em média, não demonstram ter qualidades preditivas quando aplicados à realidade da bitcoin. O que indica mais uma vez que não é possível a utilização da análise técnica como instrumento de previsão do movimento de preço da bitcoin.

Tabela 3 – Estatística Descritiva dos Indicadores da Análise Técnica da Bitcoin – Agregado de 2012-2018

	SINAIS VERDADEIROS[1]	SINAIS FALSOS[1]	SINAIS TOTAIS[2]
Média	36,11	47,89	84
Mediana	37	54	91
Moda	14	54	
Desvio padrão	21,53	30,92	50,70

Fonte: Elaboração própria
Notas:
[1] Sinais verdadeiros (falsos) se referem a confirmação da ocorrência (ou não) da movimentação esperada após a sinalização de alta ou baixa no preço da bitcoin
[2] Sinais totais se refere a soma dos sinais verdadeiros e sinais falsos

Os resultados obtidos, no que confere à moeda digital bitcoin, vão contra a teoria da análise técnica exposta por Jordanoski e Petrusheva (2016) de que ao observar a movimentação de preços no passado é possível prever a movimentação futura dos mesmos. Divergem igualmente dos resultados de Abbas (2017) que validam o poder preditivo da análise técnica no comportamento futuro de ações na Bolsa de Valores de Karachi, de Araújo, Barbedo e Guimarães (2011) que ratificam a predição da análise técnica no minicontrato de futuros do Ibovespa, e de Penteado (2003) que validam a análise no mercado de ações brasileiro.

Vale lembrar, que a estrutura do mercado de ações difere bastante do mercado de bitcoins pelo fato de que, enquanto no mercado de ações há uma entidade central que coordena e organiza a venda e compra de ações e possui regulações previstas em lei, no caso da bitcoin isso não é uma realidade sendo possível comprar e vender moedas sem a necessidade de um terceiro e sem a regulação estatal sobre o preço.

Em contrapartida, os resultados desse estudo vão ao encontro da teoria *Random Walk* proposta por Bachelier (1900) de que é impraticável uma previsão matemática da movimentação dos preços, e a teoria da Hipótese de Mercado Eficiente na forma fraca desenvolvida por Fama (1970) de que não é possível que certos participantes do mercado tenham um desempenho melhor do que os retornos médios de mercado a partir da análise dos preços passados. O resultado é favorável ao de DAS *et al* (2018) e KIM (2017) de que o mercado da bitcoin é eficiente, assim é impossível prever a movimentação no preço por meio de técnicas de análise.

Cabe salientar o que Khuntia e Pattanayak (2018) afirmam, que para um mercado emergente como o da bitcoin, a condição estática de eficiência do mercado pronunciada pela HME é ilusória já que se espera mudanças estruturais e operacionais. O que pode explicar a maior previsibilidade encontrada em determinados períodos em comparação a outros.

Complementando com o que pensa Urquhart (2016) de que o mercado da bitcoin se encontra ineficiente, mas pode estar em processo de transição para um mercado eficiente.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo foi feito a partir do questionamento acerca da possibilidade de utilização da análise técnica, por meio de seus indicadores, para a previsão dos movimentos do preço da bitcoin comercializado nas bolsas de criptomoedas. O objetivo foi verificar a validade preditiva dessa análise na variação do preço da bitcoin, mediante uma avaliação da ocorrência dos sinais de alta e baixa no preço dados pelos indicadores técnicos e da sua relação com o movimento subsequente do preço.

Os resultados apresentados indicam que não é possível prever o movimento futuro do preço da bitcoin utilizando-se de indicadores técnicos. Do total de 756 sinais identificados, 325 foram considerados verdadeiros (42,99%) e 431 falsos (57,01%) no sentido de validar a movimentação subsequente do preço. A média de sinais verdadeiros por indicador no período de janeiro de 2012 a março de 2018 foi de 36,11 e de 47,89 para sinais falsos.

Verificada a negativa dos resultados sobre a análise por meio de indicadores, não há como confirmar a validade do método de análise em questão como instrumento de previsão da oscilação de alta ou baixa no preço de uma criptomoeda, especificamente a bitcoin. Isto aponta que, durante o período apresentado, o mercado da bitcoin parece ser eficiente, apoiando a teoria do *Random Walk* e da Hipótese de Mercado Eficiente na sua forma fraca. Assim, a análise técnica, na forma de indicadores técnicos, deve ser utilizada, com restrições, como ferramenta de previsão de preço da bitcoin vendida nas bolsas de criptomoedas mundiais.

Em vista da análise dos resultados acima, esta pesquisa contribui com a literatura da análise técnica voltada às criptomoedas, sendo ainda é pouco explorada no meio acadêmico. Consequentemente, o presente trabalho contribui ao aprofundamento do estudo das criptomoedas e no auxílio aos investidores na escolha de ferramentas para sua tomada de decisão.

Entende-se que, apesar da bitcoin possuir a parte mais relevante do mercado de moedas virtuais, este estudo restringe-se ao utilizar apenas uma dentre as diversas criptomoedas existentes. Limita-se, também, ao testar exclusivamente os indicadores técnicos, uma vez que a análise técnica possui a forma de análise empírica com a observação de formas e tendências no gráfico de preços.

Sugere-se que, para pesquisas futuras, sejam consideradas as restrições indicadas acima e abranjam os seguintes objetivos: verificar e comparar a validade da análise técnica na previsão de tendências subsequentes do preço de uma quantidade maior de criptomoedas; verificar a

aplicação da análise gráfica empírica na previsão do preço da bitcoin e outras criptomoedas; verificar o nível de eficiência do mercado de criptomoedas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, Qamar. *et al*. Validity of Technical Analysis Indicators: A Case of KSE-100 Index. **Abasyn Journal of Social Sciences**, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2017.

ABE, Marcos. **Manual de análise técnica**: essência e estratégias avançadas: Tudo o que um investidor precisa saber para prosperar na Bolsa de Valores até em tempos de crise. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2009.

ARAÚJO, Gustavo Silva; BARBEDO, Claudio Henrique da Silveira; GUIMARÃES, Diego Paraiso Garcia. É possível bater o ibovespa com operações de análise técnica no mercado futuro? **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 15, n. 5, p. 918-930, 2011.

BACHALIER, L. Théorie de la spéculation. **Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure**, v. 13, n. 17, p. 21-86, 1900.

BAUR, Dirk; HONG, KiHoon; LEE, Adrian. Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, 2017. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1042443117300720?via%3Dihub>. Acesso em: 20 de mar. 2018.

BLOCKCHAIN. **Bloco #0**. Disponível em: <https://blockchain.info/pt/block/000000000019d6689c085ae165831e934ff763ae46a2a6c172b3f1b60a8ce26f>. Acesso em: 14 mar. 2018.

BJERG, Ole. How is bitcoin money? **Theory, Culture & Society**, Copenhagen, v. 33, n. 1, p. 53-72, 2015.

BOBOC, Ioana-Andreea; DINICA, Mihai-Cristian. An Algorithm for Testing the Efficient Market Hypothesis. **PLoS ONE**, v. 8, n. 10, 2013.

BÖHME, Rainer. *et al*. Bitcoin: Economics, Technology, and Governance. **Journal of Economic Perspectives**, v. 29, n. 2, p. 213-238, 2015.

BRANDVOLD, Morten. *et al*. Price discovery on Bitcoin exchanges. **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, Trondheim, v. 36, n. 1, p. 18–35, 2015.

CHEAH, Eng-Tuck; FRY, John. Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. **Economics Letters**, Sheffield, v. 130, issue C, p. 32-36, 2015.

CHONG, Terence Tai-Leung; LIEW, Venus Khim-Sen; NG, Wing-Kam. Revisiting the Performance of MACD and RSI Oscillators. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2014.

COINDESK. **About the Bitcoin Price Index**. Disponível em: <https://www.coindesk.com/price/bitcoin-price-index/>. Acesso em: 16 mai. 2018.

COINDESK. **Bitcoin (USD) Price**. Disponível em: <https://www.coindesk.com/price/>. Acesso em: 16 mai. 2018.

COINMARKETCAP. **Top 100 Cryptocurrencies by Market Capitalization**. Disponível em: <https://coinmarketcap.com/>. Acesso em: 22 mai. 2018.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Ofício-Circular CVM/SIN 01/18**. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/legislacao/oficios-circulares/sin/oc-sin-0118.html>. Acesso em: 30 mar. 2018.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Initial Coin Offerings (ICOs)**. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/noticias/arquivos/2018/20180307-1.html>. Acesso em: 30 mar. 2018.

DAS, Debojyoti. *et al*. Informational efficiency of Bitcoin—An extension. **Economics Letters**, v. 163, n. 1, p. 106-109, 2018.

DEBASTIANI, Carlos Alberto. **Análise técnica de ações**: identificando oportunidades de compra e venda. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

DODD, Nigel. The Social Life of Bitcoin. **Theory, Culture & Society**, Londres, v. 35, n. 3, p. 35-56, 2017.

DWYER, Gerald. The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. **Journal of Financial Stability**, Clemson, v. 17, issue C, p. 81-91, 2015.

ELLIOT, Francis; DUNCAN, Gary. **Chancellor Alistair Darling on brink of second bailout for banks**. The Times, Londres, 03 jan. 2009. Disponível em: <https://www.thetimes.co.uk/article/chancellor-alistair-darling-on-brink-of-second-bailout-for-banks-n9l382mn62h>. Acesso em: 24 mar. 2018.

ESCOBAR, Alejandro; MORENO, Julián; MÚNERA, Sebastián. A Technical Analysis Indicator Based On Fuzzy Logic. **Eletronic Notes in Theoretical Computer Science**, v. 292, n. 1, p. 27-37, 2013.

FAMA, Eugene F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

FAMA, Eugene F. The Behavior of Stock-Market Prices. **The Journal of Business**, v. 38, n. 1, p. 34-105, 1965.

FAMA, Eugene F; FRENCH, Kenneth R. Size, value, and momentum in international stock returns. **Journal of Financial Economics**, v. 105, n. 3, p. 457-472, 2012.

FERNANDES, Marcos da Silva; HAMBERGER, Paula Andréa do Valle; VALLE, Ana Claudia Marques do. Análise Técnica e eficiência dos mercados financeiros: Uma avaliação

do poder de previsão dos padrões de Candlestick. **Revista de Evidenciação Contábil & Finanças**, João Pessoa, v. 3, n. 3, p. 35-54, 2015.

FOBE, Nicole Julie. **O Bitcoin como moeda paralela**: uma visão econômica e a multiplicidade de desdobramentos jurídicos. 2016. 122 f. Dissertação (Mestrado em Direito)–Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2016.

FREITAS, Ernani Cesar de; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Universidade FEEVALE, 2013.

GANDAL, Neil; HALABURDA, Hannah. Competition in the Cryptocurrency Market. **Bank of Canada**, Ottawa, v. 33, 2014.

GARCÍA-CRESPO, Ángel. *et al*. CAST: Using neural networks to improve trading systems based on technical analysis by means of the RSI financial indicator. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 9, p. 11489-11500, 2011.

GERRITSEN, Dirk F. Are chartists artists? The determinants and profitability of recommendations based on technical analysis. **International Review of Financial Analysis**, v. 47, n. 1, p. 179-196, 2016.

GKILLAS, Konstantinos; Katsiampa, Paraskevi. An application of extreme value theory to cryptocurrencies. **Economics Letters**, v. 164, issue C, p. 109-111, 2018.

GOMES, Helton Simões. LAPORTA, Taís. **Bitcoin já tem mais que o dobro de investidores da bolsa no Brasil**. G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/educacao-financeira/noticia/bitcoin-ja-tem-mais-que-o-dobro-de-investidores-da-bolsa-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 30 mar. 2018.

GUARNIERI, Odir Cantanhede. **Um estudo empírico da eficiência da análise técnica como instrumento na predição do comportamento dos preços das ações**: O caso Embraer. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional)–Faculdade de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté, Taubaté. 2006.

JORDANOSKI, Igor; PETRUSHEVA, Nada. Comparative analysis between the Fundamental and Techinal Analysis of stocks. **Journal of Process Management – New Technologies**, v. 4, n. 2, 2016.

KHUNTIA, Sashikanta; PATTANAYAK, J.K. Adaptive market hypothesis and evolving predictability of bitcoin. **Economics Letters**, v. 167, issue C, p. 26-28, 2018.

KIM, Thomas. On the transaction cost of Bitcoin. **Finance Research Letter**, v. 23, issue C, p. 300-305, 2017.

KRISTOUFEK, Ladislav. On Bitcoin markets (in)efficiency and its evolution. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 503, n. 1, p. 257-262, 2007.

LIU, Wei; ZHENG, Wei An. Stochastic Volatility Model and Technical Analysis of Stock Price. **Acta Mathematica Sinica, English Series**, v. 27, n. 7, p. 1283-1896, 2011.

MATSURA, Eduardo. **Comprar ou vender?** Como investir na bolsa utilizando análise gráfica. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: a Peer-to-Peer Electronic Cash System**, 2008. Disponível em: <http://article.gmane.org/gmane.comp.encryption.general/12588/>. Acesso em: 23 mar. 2018.

PENTEADO, Marco Antonio de Barros. **Uma avaliação estatística da Análise Gráfica no mercado de ações brasileiro à luz da Teoria dos Mercados Eficientes e das Finanças Comportamentais**. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas)– Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.

POZZI, Sandro. **Bitcoin estreia com alta no mercado futuro de Chicago**. El País. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2017/12/11/economia/1512957928_348981.html>. Acesso em: 30 mar. 2018.

SELGIN, George. Synthetic commodity money. **Journal of Financial Stability**, v. 17, n. 1, p. 92-99, 2015.

ŠÍMA, Karel; ŠIRŮČEK, Martin. Optimized Indicators of Technical Analysis on the New York stock exchange. **Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 64, n. 6, p. 2123-2131, 2016.

TANAKA-YAMAWAKI, Mieko; TOKUOKA, Seiji. Adaptive use of technical indicators for the prediction of intra-day stock prices. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 383, n. 1, 2007.

TAVARES, Miguel Dirceu Fonseca. **Análise técnica aplicada aos mercados futuros.** 1. ed. Rio de Janeiro: IBMEC/BM&F, 1988.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. 1. ed. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises Brasil, 2014.

URQUHART, Andrew. The inefficiency of Bitcoin. **Economics Letters**, Southhampton, v. 148, issue C, p. 80-82, 2016.

YANG, Qingyuan; YIN, Libo. Predicting the oil prices: Do technical indicators help? **Energy Economics**, v. 56, issue C, p. 338-350, 2017.

APÊNDICE A – SINAIS DE ALTA, BAIXA E TOTAIS POR INDICADOR, PERÍODO DE 2012 A 2018

	MACD CRUZAMENTO		MACD HISTOGRAMA		IFR SOBREVENDA		ESTOCÁSTICO CRUZAMENTO		ESTOCÁSTICO SOBREVENDA		MOMENTO		MÉDIAS MÓVEIS CRUZAMENTO		MME		BANDAS DE BOLLINGER		TODOS OS INDICADORES	
	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO
PERÍODO																				
2012	3	1	6	2	2	0	2	0	3	0	3	1	2	0	2	2	1	0	24	6
2013	1	3	4	4	2	2	2	2	1	2	3	1	1	0	1	0	1	1	16	15
2014	5	4	3	7	2	10	9	12	4	12	1	10	1	0	1	1	0	4	26	60
2015	2	3	3	5	4	0	12	5	7	6	6	6	2	1	1	1	1	1	38	28
2016	1	2	7	3	1	1	4	1	4	1	8	1	2	1	0	0	1	0	28	10
2017	3	0	7	1	1	0	5	0	5	0	6	2	1	0	0	0	2	0	30	3
2018	1	2	1	3	0	1	2	2	2	3	0	2	0	0	1	1	0	0	7	14
TOTAL	**16**	**15**	**31**	**25**	**12**	**14**	**36**	**22**	**26**	**24**	**27**	**23**	**9**	**2**	**6**	**5**	**6**	**6**	**169**	**136**
TOTAL (%)	51,61%	48,39%	55%	45%	46,15%	53,85%	62,07%	37,93%	52,00%	48,00%	54,00%	46,00%	81,82%	18,18%	54,55%	45,45%	50,00%	50,00%	55,41%	44,59%

	MACD CRUZAMENTO		MACD HISTOGRAMA		IFR SOBRECOMPRA		ESTOCÁSTICO CRUZAMENTO		ESTOCÁSTICO SOBRECOMPRA		MOMENTO		MÉDIAS MÓVEIS CRUZAMENTO		MME		BANDAS DE BOLLINGER		TODOS OS INDICADORES	
	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO
PERÍODO																				
2012	4	5	6	3	3	11	7	17	4	10	1	9	0	2	2	1	3	4	30	62
2013	2	5	3	5	1	14	6	17	2	10	1	4	1	0	0	1	0	4	16	60
2014	4	1	8	3	1	3	5	2	2	1	6	3	2	0	1	1	1	1	30	15
2015	3	4	5	3	5	5	5	6	3	6	6	3	1	1	2	0	2	1	32	29
2016	2	9	1	9	2	6	7	16	0	6	4	8	0	3	0	0	1	3	17	60
2017	4	6	3	6	4	10	6	25	1	10	3	4	0	1	0	0	1	5	22	67
2018	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	9	2
TOTAL	**21**	**30**	**28**	**29**	**16**	**49**	**37**	**84**	**12**	**43**	**23**	**31**	**5**	**7**	**6**	**4**	**8**	**18**	**156**	**295**
TOTAL (%)	41,18%	58,82%	49,12%	50,88%	24,62%	75,38%	30,58%	69,42%	21,82%	78,18%	42,59%	57,41%	41,67%	58,33%	60,00%	40,00%	30,77%	69,23%	34,59%	65,41%

	MACD CRUZAMENTO		MACD HISTOGRAMA		IFR SOBREVENDA		ESTOCÁSTICO CRUZAMENTO		ESTOCÁSTICO SOBREVENDA		MOMENTO		MÉDIAS MÓVEIS CRUZAMENTO		MME		BANDAS DE BOLLINGER		TODOS OS INDICADORES	
	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO	VERD	FALSO
PERÍODO																				
2012	7	6	12	5	5	11	9	17	7	10	4	10	2	2	4	3	4	4	54	68
2013	3	8	7	9	3	16	8	19	3	12	4	5	2	0	1	1	1	5	32	75
2014	9	5	11	10	3	13	14	14	6	13	7	13	3	0	2	2	1	5	56	75
2015	5	7	8	8	9	5	17	11	10	12	12	9	3	2	3	1	3	2	70	57
2016	3	11	8	12	3	7	11	17	4	7	12	9	2	4	0	0	2	3	45	70
2017	7	6	10	7	5	10	11	25	6	10	9	6	1	1	0	0	3	5	52	70
2018	3	2	3	3	0	1	3	3	2	3	2	2	1	0	2	2	0	0	16	16
TOTAL	**37**	**45**	**59**	**54**	**28**	**63**	**73**	**106**	**38**	**67**	**50**	**54**	**14**	**9**	**12**	**9**	**14**	**24**	**325**	**431**
TOTAL (%)	45,12%	54,88%	52%	48%	30,77%	69,23%	40,78%	59,22%	36,19%	63,81%	48,08%	51,92%	60,87%	39,13%	57,14%	42,86%	36,84%	63,16%	42,99%	57,01%